FACTSHEET

Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

HORTICULTURE DISEASES & PESTS

ORDER NO. 98-001

JANUARY 1998

AGDEX 258/630

IDENTIFICATION AND MANAGEMENT OF CARROT ROOT DISEASES

Jim Chaput

Fresh market and processing carrots are grown across southern Ontario under a wide range of climatic and soil conditions ranging from light sandy soils to clay loams and highly organic muck soils. The marketable portion of the crop, the carrot root, is subjected to a wide range of field stresses which include diseases, nematodes and variations in soil conditions, notably moisture. The diseases of carrot roots are not limited to one soil type or another, however, we do see certain diseases more often on muck soils and certain others more often on highland or mineral soils. Accurate disease diagnosis is an important part of an Integrated Crop Management (ICM) program, both in the field and in storage. It is important that such diseases be recognized early in their development so that effective management strategies, if they exist, can be implemented. Careful and regular monitoring of the crop and a knowledge of the field history can provide valuable clues to the potential for disease. Seasonal weather patterns also have a major impact on carrot root diseases. A soil test for pH, salinity and nutrient levels is also a valuable tool.

Diseases such as **crown rot, violet root rot, *Sclerotinia* white mold, cavity spot, *Pythium* root dieback** and **aster yellows** are the most common diseases in Ontario. **Crater rot, black root rot (black mold), black rot, scab** and **bacterial soft rot** have not been commonly observed in Ontario. Crown rot and violet root rot are more common on mineral soils in southern Ontario, however, they are also found in muck soils. **Nematodes** and **forked/split** carrots are also common problems, however, nematodes are worm-like parasites, not disease organisms. Forked and split carrots can be caused by several different problems including nematodes, disease organisms and inconsistent soil conditions. Diagnosis is usually a process of elimination and assessment of detailed monitoring information.

Rhizoctonia fungi are responsible for three important carrot root diseases. Two of these are common in Ontario: crown rot and violet root rot. Crater rot caused by *Rhizoctonia carotae* is rare in Ontario and tends to be more of a storage disease. Most of the diseases that affect carrot roots are soil-borne diseases which are greatly influenced by soil temperature, soil moisture, nutrition levels and sometimes variety with the exception of aster yellows. Aster yellows is a mycoplasma-like organism transmitted to carrots by the aster leafhopper. This insect-disease complex is covered in detail in two other OMAFRA factsheets, *The Aster Leafhopper and Aster Yellows*, Agdex 251/605, Order No. 91-003 and *Carrot Insects*, Agdex 258/605, Order No. 91-005.

Crown rot is caused by the same *Rhizoctonia* fungus which causes damping-off when seedlings are small. On carrot roots, early symptoms are horizontal dark brown lesions; as the crop matures the tops may die in patches in the field (Figure 1). It is believed that infections can occur early in the growing season during wet periods, however, symptoms may not be detected until later in the season. Near harvest the lesions join to form large, deep, rotten areas on the top part of the root (Figures 2 and 3). Control of this disease is nearly impossible if late summer and fall conditions are wet. Earlier harvests, planting on ridges, crop

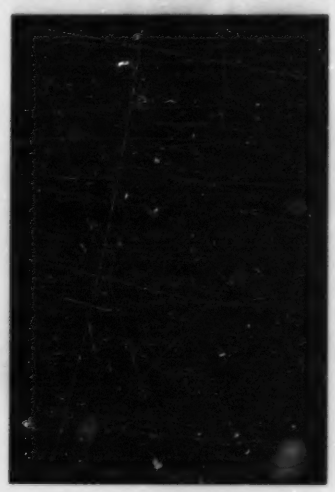
Figure 1 – Crown Rot, Foliage Symptoms and Carrot Decay

Figure 2 and 3 – Crown Rot Lesions on Harvested Carrots

rotation, careful handling during harvest, storage sanitation and extremely good storage conditions might reduce losses to the disease. Reducing the spread of infected soil on cultivation and harvesting equipment is also important.

Violet root rot is caused by a closely related species of *Rhizoctonia*, however, this disease has characteristically unique symptoms. It is found in patches in the field, often as weak areas or areas where the carrot tops are dying. Characteristic root symptoms are soil clinging to partially rotten, leathery textured roots. The leathery root surface will be a purplish or violet colour (Figures 4, 5, 6). The only management suggestions are to avoid infected areas, rotate grain crops, ensure good drainage and nutrition and, most importantly, reduce the spread of infected soil on farm implements. **Crater rot** also caused by another species of *Rhizoctonia* is rare in Ontario. It is typically a dry rot and tends to show up in storage (Figure 7).

Figure 4 – Violet Root Rot, Muck Soil Field Symptoms



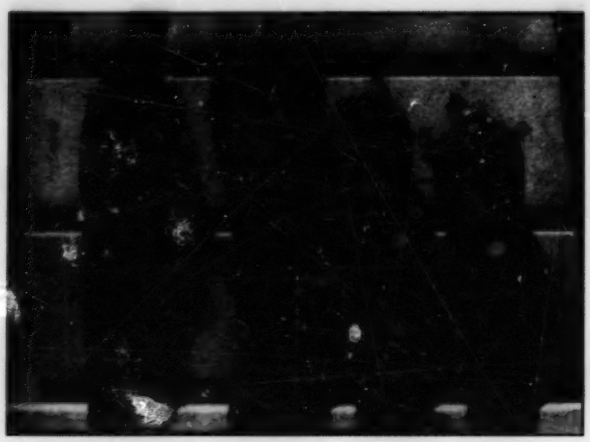


Figure 5 – Violet Root Rot Lesions on Harvested Carrots

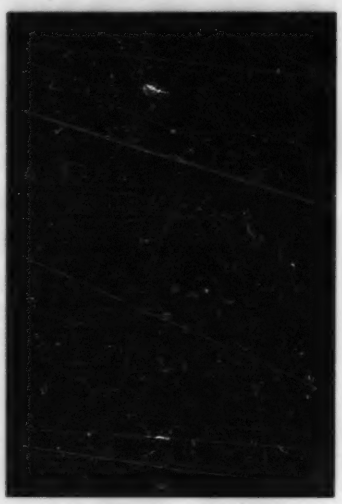
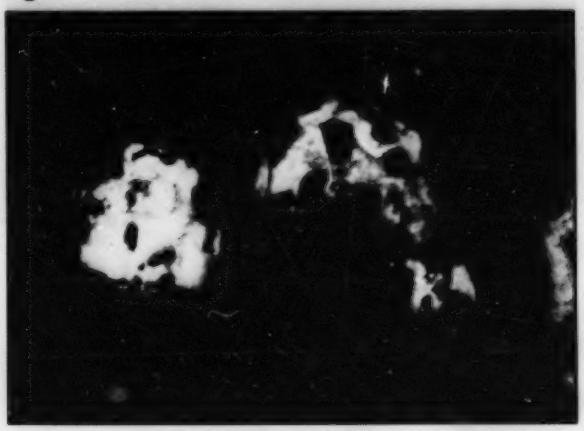


Figure 6 – Violet Root Rot on Baby Carrots

Figure 7 – Crater Rot on Stored Carrots



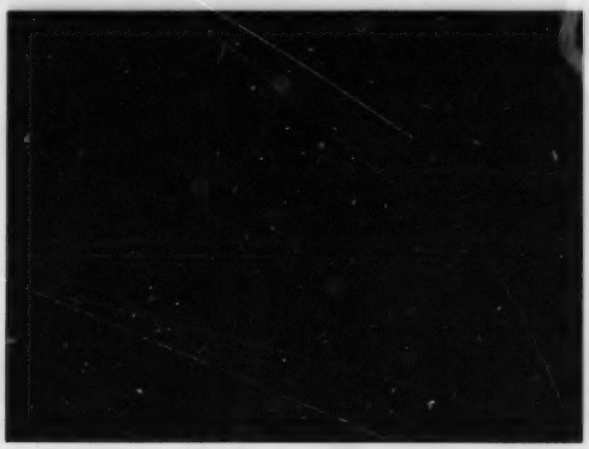
***Sclerotinia* white mold** is a very common disease of many vegetables and carrots are particularly susceptible, especially late in the season and during storage. The disease is present in soil, storage boxes or storage areas and often shows up after the crop has been harvested. Symptoms can be identified in the field; characteristic white mold with black sclerotia can been seen on the crown of infected carrots. In storage, the disease is characterized by a soft, watery rot with white mold and black sclerotia present (Figures 8 and 9). Crop rotation, weed control (to improve air circulation), planting on raised beds, winter flooding, rapid cooling prior to storage and meticulous sanitation of all storage components are all necessary to reduce losses from white mold. Field applied fungicides are available, however, heavy disease pressure in the field or placement of carrots into infected storages will still lead to severe losses.

Several species of *Pythium* fungi cause characteristic diseases on carrots. **Cavity spot** and ***Pythium* root dieback** (formerly known as rusty root) are common diseases of carrots especially on muck soils. Infections from *Pythium* can occur early in the carrot's development and are generally favoured by moist soil conditions. Root dieback symptoms appear as rusty-brown lateral root formation, forking and stunting (Figures 10 and 11). These symptoms can be easily confused with damage from nematodes, soil compaction or soil drainage problems. **Cavity spot** often shows up near harvest. Horizontal lesions varying in size from 1 to 10 mm appear on the surface of the root and can form into larger decayed areas if invaded by other fungi or bacteria (Figure 12). Cavity spot does not tend to reduce yield, however, it does affect the appearance and the marketability of the carrot. Management of *Pythium* diseases is difficult if the growing season is wet, however, some tolerant varieties are available. Also, precision planting on raised beds, crop rotations to cole crops, onions or potato and improvements to field drainage may help. There is evidence that high nitrogen levels in the soil may also contribute to the problem. Avoiding problem fields is helpful if that option is available. Soil applied fungicides or seed treatments for management of cavity spot may be helpful, however, if soil moisture conditions and disease pressure levels are good for the disease, problems may still occur.

Black root rot (black mold) of carrots caused by the fungus *Chalara elegans* is very rare in Ontario. It is a post-harvest disease associated with carrots stored at high temperatures and humidity. The symptoms typically develop after the carrots have been washed and packaged in plastic and not stored at proper temperatures. Field symptoms are not seen. When temperatures are above 25 degrees C, dark, irregular lesions will develop on the surface of the root (Figure 13). Carrots damaged during packaging are more likely to become infected. Careful harvest handling and storage at proper temperatures from harvest to sale are the key management suggestions.

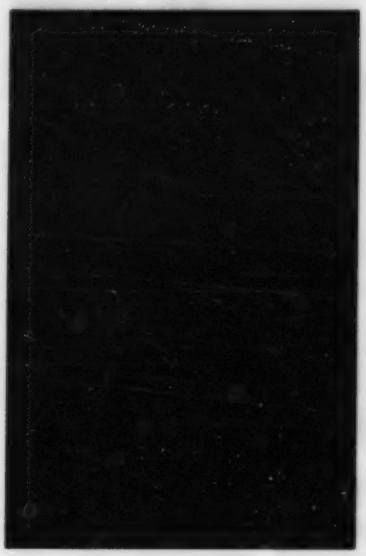
Figures 8 and 9 – White Mold on Stored Carrots

Figures 10 and 11 – Pythium Root Dieback Symptoms on Carrots



Black rot of carrots caused by *Alternaria* fungi is different from black root rot mentioned previously and is also very rare in Ontario. This disease can be seed and soil-borne and is characterized by a shiny black decay at the crown area and a greenish-black mold on the taproot. Be sure to purchase clean and treated seed and follow the management guidelines recommended for *Pythium* diseases. In addition, an eight year rotation away from carrots, parsnips, parsley and celery and deep plowing of crop residues are recommended in infested fields.

Figure 12 – Cavity Spot



Scab disease of carrots caused by the soil bacterium *Streptomyces* is also unusual in Ontario. Both raised and sunken, dry, corky lesions may form on the carrot root, however, symptoms are rarely severe enough to cause major yield losses. Alkaline soils are known to favour the incidence of scab. **Bacterial soft rots** of carrots occur only when soil conditions are wet or storage conditions are poor. In very poorly drained areas or very wet fall seasons, bacterial tip rot can occur in the field. Such soft rots are characterized by a watery, smelly decay. Losses due to soft rot bacteria in storage usually appear after other storage diseases have taken hold. Careful harvest handling, grading and sanitation are the only ways to reduce the problem. Planting on raised beds in poorly drained areas may also reduce bacterial infections.

Figure 13 – Black Root Rot

It is important to recognize and distinguish these root diseases of carrots from other problems. Nematodes such as root knot, root lesion and cyst cause some unique symptoms, which can be easily confused with diseases. Forked and split carrots are a major problem in many areas.

102-06846/

These losses are often associated with inconsistent moisture patterns, soil compaction or disturbance patterns and sometimes, herbicide residues. It is important to properly diagnose carrot root diseases before initiating a management strategy. For further information contact your local OMAFRA Horticultural Crops advisor or your provincial vegetable specialist.

REFERENCES

Diseases and Pests of Vegetable Crops in Canada.
IPM for onions, carrots, celery and lettuce in Ontario. OMAFRA Order No. 700.

RELEVANT OMAFRA FACTSHEETS

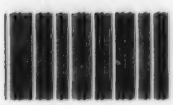
The Aster Leafhopper and Aster Yellows.
Carrot Insects.

PHOTO CREDITS

Figs 1-4,11 **J.Chaput**, Figs 5, 8-10, 12 **M.R. McDonald**, Figs 7,13 **Z.Punga, SFU.**

Jim Chaput is a Vegetable IPM Specialist, Agriculture and Rural Division, OMAFRA, Guelph. This Factsheet was reviewed by **Dr. Mary Ruth McDonald**, University of Guelph, Muck Crops Research Station and **Dr. Richard Parry**, OMAFRA, Stratford.

POD
ISSN 1198-712X
Également disponible en français
(commande n° 98-002)



FICHE TECHNIQUE

HORTICULTURE

MALADIES ET ENNEMIS DES CULTURES

COMMANDE Nº 98-002

JANVIER 1998

AGDEX 258/630

Ontario

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

MALADIES DE LA CAROTTE : IDENTIFICATION ET MESURES DE LUTTE

Jim Chaput

Les carottes de consommation ou de transformation se cultivent partout dans le sud de l'Ontario, dans les régions climatiques les plus variées et dans les terrains les plus divers, des terres sablonneuses légères aux terres noires riches en matière organique en passant par les loams argileux. La partie commercialisable de la plante, la racine, est en butte pendant sa culture à des stress de toute nature : maladies, nématodes et variations des conditions édaphiques, plus particulièrement de l'humidité du sol. Les maladies de la racine ne se limitent pas à un type de sol donné; mais il est vrai que certaines se manifestent plus souvent sur les terres noires et certaines autres plus souvent sur les terres hautes ou les sols minéraux. Établir le diagnostic exact de la maladie est l'étape cruciale d'un programme de gestion intégrée des cultures (GIC), tant au champ que dans l'entrepôt. Il est important de dépister les maladies dès leurs débuts si l'on veut que les stratégies de lutte, s'il en existe, puissent être appliquées avec succès. La surveillance minutieuse et régulière de la culture, alliée à la connaissance des problèmes sanitaires qui se sont posés antérieurement dans le champ, permet d'obtenir de bonnes indications sur les risques d'apparition des maladies. En outre, certains facteurs météorologiques saisonniers accroissent les risques de maladies de la carotte. Enfin, l'analyse de sol, qui mesure le pH, la salinité et les teneurs en éléments nutritifs du sol, constitue également un outil précieux.

Les maladies de la carotte les plus communes en Ontario sont le **rhizoctone commun (nécrose du collet)**, le **rhizoctone violet**, la **pourriture blanche sclérotique**, la **cavité pythienne**, le **dépérissement pythien**, la **jaunisse de l'aster**. D'autres maladies sont observées beaucoup moins souvent en Ontario : le **rhizoctone à *Rhizoctonia carotae***, le **pourridié noir (moisissure noire)**, la **pourriture noire**, la **gale commune** et la **pourriture molle bactérienne**. Bien que le rhizoctone commun et le rhizoctone violet soient plus communs sur les sols minéraux du sud de l'Ontario, on les rencontre aussi sur les terres noires. Les problèmes de **nématodes** et de racines **fourchues ou fendillées** se posent également souvent; toutefois, les nématodes sont de minuscules vers parasites, non des agents pathogènes. Les racines fourchues et fendillées peuvent avoir plusieurs causes, dont les nématodes, les organismes pathogènes et les variations des conditions édaphiques. Le diagnostic s'établit en général par élimination et par examen des données relevées lors de la surveillance.

Les champignons *Rhizoctonia* sont responsables des trois maladies importantes de la carotte. Deux de celles-ci sont communes en Ontario : le rhizoctone commun et le rhizoctone violet. Quant à la troisième, le rhizoctone à *Rhizoctonia carotae*, elle est rare en Ontario et se déclare surtout pendant la conservation. À l'exception de la jaunisse de l'aster, la plupart des maladies qui affectent les racines des carottes sont transmises par le sol et leur incidence dépend fortement de la température et de l'humidité du sol, des niveaux de fertilisation et, quelquefois, de la variété de la carotte. La jaunisse de l'aster est causée par un mycoplasme des plantes qui est transmis aux carottes par la cicadelle de l'aster. On trouve une description détaillée de ce complexe insecte-maladie dans deux autres fiches techniques du MAAARO, *La cicadelle de l'aster et la jaunisse de l'aster*, AGDEX 251/605, commande nº 92-006 et *Les insectes ravageurs de la carotte*, AGDEX 258/605, commande nº 93-078.

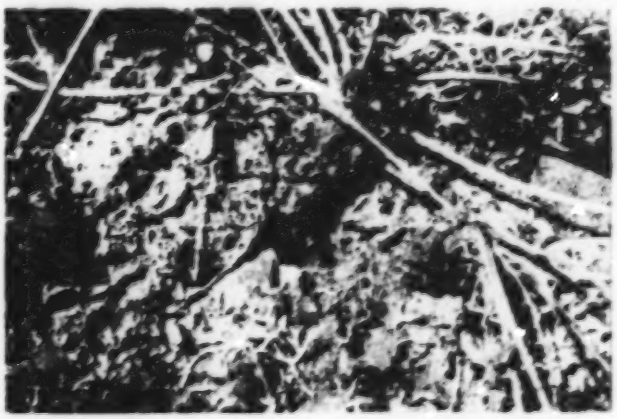
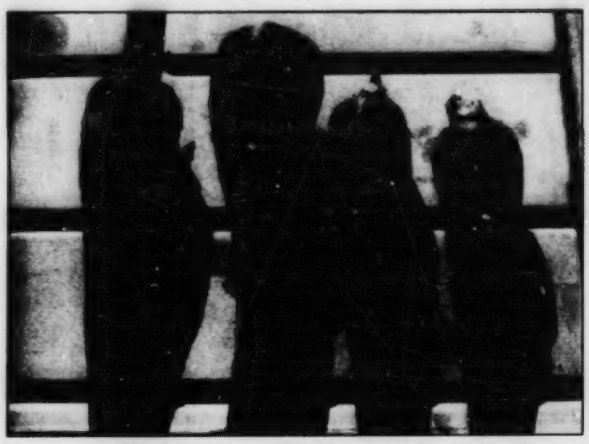


Figure 1. Rhizoctone commun : symptômes foliaires et pourriture de la racine



Figures 2 et 3. Rhizoctone commun : lésions sur racines, à la récolte

Le **rhizoctone commun** est causé par les mêmes champignons *Rhizoctonia* qui causent la fonte des semis au moment de la levée des plantules. Sur les racines des carottes, la maladie se manifeste d'abord par des lésions brun foncé horizontales; puis à mesure que la culture mûrit, la partie aérienne des plants peut s'étioler par endroits dans le champ (figure 1). Il semblerait que l'infection puisse se produire dès le début de la saison de végétation pendant les périodes humides; toutefois, on ne détecte souvent pas les symptômes avant que la saison soit avancée. À l'approche de la récolte, les lésions confluent pour former de grosses taches nécrosées profondes sur la partie supérieure de la racine (figures 2 et 3). Mais on ne peut pratiquement rien faire contre cette maladie si le temps est humide vers la fin de l'été et en automne. Malgré tout, on peut réduire les pertes dues au rhizoctone en prenant certaines précautions : récolter de bonne heure, semer sur billons, pratiquer la rotation culturale, éviter de meurtrir les racines pendant la récolte, maintenir une bonne hygiène dans les locaux de conservation et y faire régner les conditions de conservation les meilleures possibles. Il est également important de veiller à ce que le matériel aratoire et de récolte colporte le moins possible de terre infectée d'un endroit à l'autre.

Figure 4. Rhizoctone violet : symptômes sur feuillage, en terre organique

Figure 5. Rhizoctone violet : lésions sur racines, à la récolte

Figure 6. Rhizoctone violet sur mini-carottes

Le **rhizoctone violet** est causé par un champignon étroitement apparenté au genre *Rhizoctonia*, mais cette maladie

détermine des symptômes qui lui sont caractéristiques. Elle se manifeste sporadiquement dans le champ, souvent sous la forme de zones où les plants sont peu denses et le feuillage étiolé ou mourant. Au niveau des racines, les symptômes caractéristiques sont la présence de terre qui adhère aux parties nécrosées et parcheminées de la racine. La surface parcheminée de la racine est souvent de couleur violacée (figures 4, 5 et 6). Les seules mesures conseillées sont de nature préventive : éviter de cultiver des carottes dans des zones infectées, faire la rotation avec des cultures céréalières, faire en sorte que le terrain soit bien drainé et fertilisé et, surtout, que les machines de culture transportent le moins possible de terre infectée d'un point à un autre. Le **rhizoctone à *Rhizoctonia carotae*** est rare en Ontario. C'est en général une pourriture sèche qui tend à se manifester pendant la conservation (figure 7).

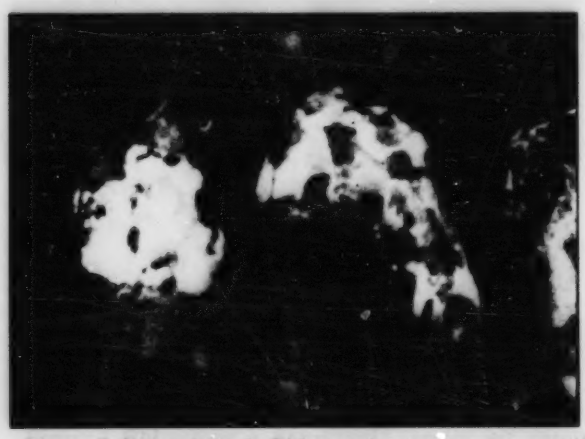


Figure 7. Rhizoctone à *Rhizoctonia carotae* sur carottes en entrepôts

La **pourriture blanche sclérotique** est une maladie très commune chez de nombreux légumes; les carottes y sont particulièrement sensibles, surtout en fin de saison et pendant la conservation. Elle est causée par un champignon qui est présent dans le sol, dans les cellules ou les locaux d'entreposage et elle se manifeste souvent après la récolte des carottes. Les symptômes peuvent être identifiés dans le champ : sur le collet des carottes infectées, on voit une moisissure blanche caractéristique ponctuée de sclérotes noirs. Pendant la conservation, la maladie est caractérisée par une pourriture blanche, molle et aqueuse, et par des sclérotes noirs (figures 8 et 9). La rotation des cultures, le désherbage (pour améliorer la circulation de l'air), le semis sur billons, la submersion du champ en hiver, le refroidissement rapide des carottes avant leur transfert en entrepôt et l'hygiène méticuleuse de toutes les composantes des installations d'entreposage sont autant de mesures à prendre pour réduire les pertes causées par la moisissure blanche. Il existe des fongicides que l'on peut pulvériser sur les carottes en croissance, mais si la maladie est très abondante dans le champ ou si les carottes sont rentrées dans des entrepôts infectés, les traitements ne permettront pas d'éviter des pertes considérables.

Plusieurs espèces de *Pythium* causent des maladies caractéristiques chez la carotte. La **cavité phythienne** et le **dépérissement pythien** (de son ancien nom rousselure) sont des maladies communes de la carotte, surtout dans les terres organiques. Les infections dues à *Pythium* peuvent se produire dès le début du développement de la carotte et elles sont généralement favorisées par l'humidité du sol. Les symptômes du dépérissement pythien sont la formation de racines latérales brun roux, la division de la racine et le retard de développement (figures 10 et 11). Ces symptômes peuvent être facilement confondus avec les dommages causés par les nématodes, la compaction du sol ou un drainage du sol insatisfaisant. La **cavité pythienne** se manifeste souvent peu de temps avant la récolte. Des lésions horizontales dont la taille va de 1 à 10 mm apparaissent sur la surface de la racine et peuvent former de larges plages nécrosées si elles sont envahies par d'autres champignons ou bactéries (figure 12). La cavité pythienne ne réduit pas d'ordinaire le rendement, mais elle nuit à l'aspect des racines et en diminue la valeur marchande. La lutte contre les maladies à *Pythium* est difficile si la saison de croissance est humide, mais il existe des variétés tolérantes. En outre, le semis de précision sur billons, la rotation avec des cultures de crucifères,

Figures 8 et 9. Pourriture blanche sclérotique sur carottes, pendant la conservation

Figures 10 et 11. Symptômes de dépérissement pythien sur carottes

d'oignons ou de pommes de terre, et l'amélioration du drainage du champ peuvent contribuer à les enrayer. On a pu constater aussi que la maladie pouvait être favorisée par des teneurs élevées du sol en azote. Dans la mesure du possible, il faut donc éviter de cultiver des carottes dans des champs où cette maladie s'est déjà déclarée. Les fongicides épandus sur le sol ou les traitements des semences dirigés contre la cavité pythienne peuvent également être utiles, mais si le sol est humide et si d'autres facteurs favorisent la maladie, celle-ci risque toujours de faire des dégâts.

Le **pourridié noir (moisissure noire)** de la carotte, imputable au champignon *Chalara elegans*, est très rare en Ontario. C'est une maladie de la post-récolte qui touche les carottes entreposées dans un local dont la température et l'humidité sont élevées. Les symptômes apparaissent en général après que les carottes ont été lavées et emballées sous plastique et placées à une température insuffisamment fraîche. On ne remarque pas de symptômes pendant la croissance. Quand la température dépasse 25 °C, des lésions irrégulières de couleur sombre se développent à la surface de la racine (figure 13). Les carottes meurtries durant l'emballage sont plus prédisposées à l'infection. La manutention soigneuse des racines à la récolte et leur conservation à la bonne température, de la récolte à la vente, sont les principales précautions à respecter.

La **pourriture noire** causée par les champignons *Alternaria* est différente du pourridié noir décrit ci-dessus. Elle est également très rare en Ontario. Cette maladie peut être transmise par les semences et par la terre, et elle se caractérise par une pourriture noire luisante dans la région du collet et une moisissure noir verdâtre sur la racine principale. Pour s'en prémunir, il faut acheter des semences propres et traitées, et appliquer les précautions générales recommandées contre les maladies à *Pythium*. En outre, pour décontaminer les champs infectés, on recommande une rotation de huit années avec des cultures autres que les carottes, les panais, le persil et le céleri ainsi qu'un enfouissement profond des résidus de cultures.

Figure 12. Cavité pythienne

Figure 13. Pourridié noir

La **gale commune** est une maladie de la carotte, également rare en Ontario, causée par la bactérie terricole *Streptomyces*. Elle peut déterminer sur la racine des nécroses liégeuses sèches, en saillie ou en creux, mais ces

symptômes sont rarement de gravité suffisante pour causer des baisses de rendement majeures. Les sols alcalins sont connus pour accroître l'incidence de la gale. Les **pourritures molles bactériennes** de la carotte se produisent seulement quand les sols sont humides ou les conditions d'entreposage insatisfaisantes. Dans les terrains très mal drainés ou pendant les automnes très humides, la pourriture bactérienne de la pointe peut se produire au champ. Ce genre de pourriture molle est caractérisée par une pourriture aqueuse malodorante. Les pertes dues aux pourritures molles bactériennes pendant la conservation surviennent consécutivement à d'autres maladies de conservation. L'hygiène et la manutention en douceur des racines pendant la récolte et le calibrage sont les seuls moyens d'atténuer le problème. Dans les zones mal drainées, le semis sur billons peut aussi contribuer à limiter les infections bactériennes.

Il est important de savoir reconnaître les maladies de la racine de la carotte dont il a été question ci-dessus et de les distinguer des autres maladies et troubles physiologiques. En effet, des nématodes tels que les nématodes cécidogènes, les nématodes des racines et les nématodes à kystes causent certains symptômes particuliers qui peuvent être facilement confondus avec ceux des maladies. Le phénomène des racines fourchues ou fendues est aussi un problème grave dans de nombreux endroits. Ces pertes ont souvent un rapport avec des alternances de sécheresse et d'humidité du sol, des périodes où le sol a été compacté ou remanié, et parfois, avec des résidus d'herbicides. Il est important de diagnostiquer avec précision les maladies de la racine de la carotte avant de mettre en oeuvre une stratégie de lutte. Pour plus de renseignements sur ce sujet, on peut s'adresser à un conseiller en cultures horticoles du MAAARO ou au spécialiste provincial des cultures légumières.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les maladies et les ravageurs des cultures légumières au Canada

Lutte intégrée contre les ennemis de l'oignon, de la carotte, du céleri et de la laitue en Ontario, (publication 700)

FICHES TECHNIQUES DU MAAARO TRAITANT DE SUJETS CONNEXES

La cicadelle de l'aster et la jaunisse de l'aster, commande n° 92-006, AGDEX 251/605

Les insectes ravageurs de la carotte, commande n° 93-078, AGDEX 258/605

RÉFÉRENCES PHOTOGRAPHIQUES

Fig. 1-4, 11 **J.Chaput,** Fig. 5, 8-10, 12 **M.R. McDonald,** Fig. 7, 13 Z. **Punga, SFU.**

Jim Chaput est spécialiste de la lutte intégrée pour les cultures légumières, Division de l'agriculture et des affaires rurales, MAAARO, Guelph.

La révision de la présente fiche a été assurée par **Mary Ruth McDonald** (PhD), Université de Guelph, Station de recherches sur la culture en terre noire, et **Richard Parry** (PhD), MAAARO, Stratford.

NOTES PERSONNELLES

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 98-001)